Sumário

1. INTRODUÇÃO À QUÍMICA FORENSE

Jesus Antonio Velho – Aline Thaís Bruni – José Fernando de Andrade

Introdução

Relação entre ciência e direito

Principais áreas da química forense

Análise de drogas de abuso

Droga de abuso: conceitos, classificação e aspectos legais

Exame preliminar de constatação

Exame definitivo

Projeto PeQui – aplicações práticas

Análise de adulterações em numerações de veículos e armas

Análise de resíduos de disparos de arma de fogo

Investigação de fraude em medicamentos, bebidas, combustíveis

Análise de fraudes em medicamentos

A fraude em bebidas e gêneros alimentícios

Análise e investigação de fraudes diversas

Análise de vestígios em cenas de crime

A química forense no ensino superior

Questões para análise

Referências

2. EXAME PRELIMINAR E DEFINITIVO EM DROGAS DE ABUSO

Maurício Leite Vieira – Jesus Antonio Velho

Introdução

Importância legal

Principais metodologias

Análises preliminares de drogas de abuso

Avaliação das características físicas

Amostragem

Amostragem arbitrária

Amostragem estatística

Análises preliminares

Teste de Scott

Análises definitivas
Análise na prática
Questões para análise
Referências
3. PERFIL QUÍMICO DE DROGAS DE ABUSO: O EXEMPLO DA COCAÍNA
Adriano Otávio Maldaner – Élvio Dias Botelho
Introdução
O que é perfil químico?
Por que investir em perfil químico?
Um bom exemplo: perfil químico da cocaína
Perfil químico - outras drogas de abuso
Importância legal
Principais metodologias
Características do alcaloide cocaína
Perspectiva histórica da utilização e das ações globais de controle da cocaína
Plantas de coca e principais alcaloides encontrados
Propriedades físico-químicas da cocaína
Formas de apresentação e processos de obtenção da cocaína
Adulterantes e diluentes da cocaína
Metodologias analíticas utilizadas no perfil químico da cocaína
Teor e forma de apresentação da cocaína
Alcaloides minoritários
Teor total de truxilinas
Análise de razão isotópica por espectrometria de massas
Perfil de solventes oclusos
Análise por Infravermelho
Análise na prática
“Oxi”. Uma nova droga?
Resultados de perfil químico
Pureza, nível de refino, perfil de solventes, diluentes e formas de apresentação
Adulterantes
Truxilinas e indicação de origem geográfica
Conclusões
Questões para análise

Referências
4. ANÁLISES DE NOVAS SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS - NSP
Mônica Paulo de Souza – Luíza Nicolau Brandão Caldas – Jorge Jardim Zacca
Introdução
Importância Legal
Principais Metodologias
Cromatografia Gasosa com detecção por Espectrometria de Massas (CG/EM)
Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier, utilizando acessório de refletância total atenuada (IV-ATR)
Cromatografia Gasosa acoplada com detector de infravermelho –fase sólida (CG/DIV)
Cromatografia em Fase Líquida acoplada à Espectrometria de Massas por Tempo de Voo (CLAE/TOF)
Ressonância magnética nuclear (RMN)
Aplicação Forense
Questões para análise
Referências
5. CONTROLE DE PRODUTOS QUÍMICOS E DESVIO PARA O TRÁFICO DE DROGAS
Marcos de Almeida Camargo
Introdução
Importância legal
Principais metodologias
Definição dos produtos químicos sujeitos a controle
Das regras gerais de controle
Rito ordinário do processo de controle e fiscalização
Análise na prática
Questões para análise
Referências
6. CONTROLE DA DOPAGEM NO ESPORTE
Daniel Junqueira Dorta – Cinthia de Carvalho Mantovani – Carolina Dizioli Rodrigues de Oliveira – Alecsandra Oliveira de Souza – Mauricio Yonamine
Introdução
Histórico

Importância legal
Principais metodologias
Análise de substâncias e métodos proibidos
Substâncias não aprovadas
Agentes anabólicos
Hormônios peptídicos, miméticos e análogos
Beta-2 agonistas
Moduladores hormonais e metabólicos
Diuréticos e outros agentes mascarantes
Aumento na transferência de oxigênio
Manipulação química e física de amostras
Dopagem genética
Estimulantes
Narcóticos
Canabinoides
Glicocorticoides
Betabloqueadores
Análise na prática
O Caso Balco
Questões para análise
Referências
7. EXAME DO TEOR ALCOÓLICO EM ACIDENTES DE TRÂNSITO
Bruno Spinosa De Martinis – Marcelo Firmino de Oliveira – Lílian de Melo Barbosa
Introdução
Importância da preservação do local de acidente de trânsito e do pronto atendimento
Dos elementos sensíveis obrigatórios aos exames periciais
Análise de álcool em fluidos biológicos extraídos de cadáveres
Análise de álcool em vivos
Importância legal
Principais metodologias
A presença do etanol no corpo
Absorção

Distribuição
Eliminação
Amostras biológicas para a determinação de etanol
Métodos analíticos para determinação de etanol
Estabilidade do etanol nas amostras biológicas e interpretação dos resultados
Análise na prática
Questões para análise
Referências
8. ANÁLISE DE FALSIFICAÇÃO DE BEBIDAS: O EXEMPLO DE UÍSQUES
Márcia Andreia Mesquita Silva da Veiga – Márcio Talhavini
Introdução
Importância legal
Principais metodologias
Análise visual das características do material
Teor alcoólico
Espectrometria de absorção no ultravioleta visível (UV-Vis)
Resíduo do evaporado, ou “extrato seco”
FTIR/ATR dos extratos secos e análise por PCA (análise dos componentes principais)
Determinação da composição de voláteis por CG-EM-Headspace
Espectrometria de massas de alta resolução por tempo de voo (TOF)
Condutividade elétrica e cromatografia iônica
Análise na prática
Questões para análise
Referências
9. ANÁLISE DA FALSIFICAÇÃO DE MEDICAMENTOS
Diana Brito da Justa Neves
Introdução
Importância legal
Principais metodologias
Análises de embalagem
Avaliação do aspecto geral
Avaliação dos dados da embalagem
Avaliação dos elementos de segurança da embalagem

Exames físico-químicos da embalagem
Análises químicas
Técnicas cromatográficas
Técnicas Espectroscópicas
Ferramentas quimiométricas
Análise na prática
Questões para análise
Referências
10. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE FRAUDES EM DOCUMENTOS: PAPÉIS E TINTAS
Jorge Jardim Zacca – José Roberto Riston
Introdução
Importância legal
Conceitos básicos
Tintas de caneta
Composição química
Tipos de tinta
O papel
Principais metodologias
Análise preliminar de documentos
Análise química de documentos
Testes de solubilidade
Técnicas espectroscópicas
Espectrometria de massas
Técnicas de separação
Datação de tintas
Análise na prática
Questões para análise
Referências
11. ANÁLISE DE VESTÍGIOS LATENTES EM LOCAIS DE CRIMES
Ricardo Luís Yoshida – Aline Thaís Bruni – Jesus Antonio Velho
Introdução
Importância legal
Principais metodologias

Revelação de impressões digitais
Levantamento papiloscópico
Métodos para revelação de impressões digitais
Ninidrina
Nitrato de prata
Cianoacrilato
Exame em vestígio de sangue oculto
Kastle-Meyer
Luminol
Moldes para pegadas
Análise na prática
Questões para análise
Referências
12. ANÁLISE FORENSE DE DNA: DA ELETROFORESE AO SEQUENCIAMENTO DE NOVA GERAÇÃO
Celso Teixeira Mendes Junior – Letícia Marcorin
Introdução
Identificação humana por DNA
Importância legal
Principais metodologias
Reação em cadeia da polimerase (PCR)
Métodos para genotipagem de STRs
Eletroforese capilar
Métodos para genotipagem de SNPs
Sequenciamento de DNA
Minissequenciamento de DNA
Sequenciamento de Nova Geração
Análise na prática
Questões para análise
Referências
13. REVELAÇÃO DE CARACTERES SUPRIMIDOS EM ARMAS E VEÍCULOS
Jesus Antonio Velho – Marco Antonio Balbino – Carlos Eduardo Ribeiro – Marcelo Firmino de Oliveira

Introdução
Tipos mais comuns de adulteração de caracteres em veículos automotores
Tipos mais comuns de adulteração de caracteres em armas de fogo
Importância legal
Principais metodologias
Análise preliminar do número de chassi
A adulteração e o exame metalográfico
Procedimento de análise
Método químico
Preparo da superfície e aplicação dos reativos
Escolha dos reativos
Alumínio e suas ligas
Aço carbono e titânio
Aço inoxidável
Ligas que contenham ferro em sua composição
Outras técnicas
Estereomicroscópio acoplado a uma microcâmera
Análise na prática
Questões para análise
Referências
14. ANÁLISE DE RESÍDUOS DE DISPAROS DE ARMAS DE FOGO
Marcelo Firmino de Oliveira – Bruno Ferreira – Izabel Cristina Eleotério – Jesus Antonio Velho
Introdução
O impacto social das armas
Armas
Armas de fogo
Importância legal
Principais metodologias
Resíduos nas mãos do atirador
Análise de recentidade de disparo
Análise de resíduos para determinação da distância
Análise na prática
Questões para análise

Referências
15. QUÍMICA E MEIO AMBIENTE
Aline Thaís Bruni – Paulo Henrique Peruquetti
Introdução
Importância legal
Responsabilidade jurídica em matéria ambiental
Responsabilidade penal
Responsabilidade civil
Responsabilidade administrativa
Principais metodologias
O dano ambiental
Determinação do dano ambiental
Análise de Risco
Método CETESB para Análise de Risco Ambiental
Valoração de dano ambiental
Modelo de cálculo para o dano ambiental em água
Modelo de cálculo para vazamento de petróleo: Método CETESB
Análise na prática
Estrutura dos laudos
Questões para análise
Referências
16. QUIMIOMETRIA APLICADA A ANÁLISES FORENSES
Aline Thaís Bruni – Caio Henrique Pinke Rodrigues – Márcio Talhavini
Introdução
Importância legal
Principais metodologias
Reconhecimento de padrões
Pré-tratamento em quimiometria
Transformação das amostras
Pré-processamento das variáveis
Variáveis centradas na média
Escalamento pela variância
Autoescalamento
Análise hierárquica de agrupamentos, HCA

Análise Exploratória ou Aprendizagem Não Supervisionada
Análise hierárquica de agrupamentos
Análise de componentes principais – PCA
Calibração – Métodos de regressão
Mínimos Quadrados Parciais, PLS
Métodos de Classificação Multivariada ou Aprendizagem Supervisionada
K-ésimo vizinho mais próximo
SIMCA
Análise discriminante pelo método de mínimos quadrados parciais, PLS-DA
Análise na prática
Questões para análise
Referências
17. AMOSTRAS BIOLÓGICAS ALTERNATIVAS PARA ANÁLISES TOXICOLÓGICAS
Bruno Spinosa De Martinis – Daniel Junqueira Dorta – Rafael Barcellos Bazzarella – Marcela Nogueira Rabelo Alves – Mariana Dadalto Peres
Introdução
Importância legal
Principais metodologias
Amostras biológicas alternativas
Saliva
Suor
Mecônio
Humor vítreo
Cabelo
Análise de um caso real
Questões para análise
Referências
18. GERENCIAMENTO DE LABORATÓRIOS FORENSES
Ana Flávia Belchior de Andrade
Introdução
Mapeamento de processos
Planejamento estratégico
Acreditação

Etapas importantes no processo de acreditação
Questões para análise
Referências
RESPOSTAS: QUESTÕES PARA ANÁLISE